

**АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ  
МЕЖДУ ТЕХНИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ  
И ЦЕНОЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
СТАТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

А. С. БАТУРИН, Н. И. ДЬЯКОНОВ, Н. И. КОРОЛЕВА

Создание полупроводниковых приборов с высокими эксплуатационными качествами является актуальной задачей. Уже в процессе проектирования и разработки полупроводниковых приборов необходим технико-экономический анализ разрабатываемых вариантов с целью нахождения оптимального. Проблема оптимизации различных схемных решений полупроводниковых статических преобразователей является сложной и мало исследованной. Исследование зависимостей цены от технических параметров полупроводниковых элементов статических преобразователей является первым шагом на пути решения данной задачи.

На основе качественного технико-экономического анализа исходных данных (данные заимствованы из действующего прейскуранта оптовых цен [5] с учетом дополнений) были установлены для функционально однородных групп полупроводниковых элементов корреляционные зависимости. Группировка производилась по типам (маркам) полупроводниковых элементов (тиристоры — лавинные, тиристоры — кремниевые, тиристоры — симметричные, вентили — лавинные и т. д.).

Анализ эмпирических данных показал, что параметры полупроводниковых элементов (напряжение, ток) тесно связаны с ценой и эта связь носит не функциональный, а корреляционный характер.

Выбор формы связи — один из наиболее сложных вопросов, возникших при выполнении исследования. Статические модели связи цены и технических параметров могут быть построены только на основе анализа и обобщения исходных данных материала.

Для установления зависимости цены от технических параметров была использована степенная и линейная функция. Выбор функции произведен с учетом возможности математической обработки на ЭВМ. Однако, анализ степенных зависимостей на адекватность исходным значениям цен по показателю средней ошибки аппроксимации показал значительные отклонения расчетных цен  $Z$  их фактическим значениям по прейскуранту. Предварительные графические исследования парных зависимостей между ценой и техническим параметром показали, что они носят линейный характер. Исходя из этого, была предложена линейная зависимость в следующей форме:



$$Z = A + (\beta_1 + \beta_2 \cdot I) V, \quad (1)$$

где

$Z$  — расчетное значение цены, определяемое корреляционной зависимостью;

$\beta_1, \beta_2$  — постоянные коэффициенты изменения цены от технологических параметров;

$I$  — номинальная сила тока в амперах;

$A$  — коэффициент, учитывающий влияние неучтенных факторов.

В формуле (1) величина цены дана в виде линейного разложения составляющих, соответствующая влиянию основных параметров (ток и напряжение), включая и те, что непосредственно не учитываются коэффициентом  $A$ . Результаты расчета приведены в таблице.

Т а б л и ц а

Корреляционная зависимость цены от технических параметров полупроводниковых элементов статических преобразователей

Наименование	Тип (марка)	$A$	$\beta_1$	$\beta_2$	$E$
		руб.	руб./а	руб./а, в	%
Тиристоры лавинные	ПТЛ	6,48	0,0249	0,000245	1,3978
Тиристоры лавинные	ТЛ-2	16,58	0,962210	0,510810	0,8126
Тиристоры кремниевые	ВКДУ		0,340310	0,306010	0,1958
	ВКУ	16,41			
Тиристоры симметричные	ВКДУС	6,45	0,1171-10	0,3668-10	0,1559
	ВКУ				

Анализ данных таблицы позволяет сделать ряд важных выводов, которые могут быть предложены для практического использования. Цена полупроводниковых элементов статических преобразователей зависит от напряжения в большей степени (значения коэффициента колеблются от 0,02 до 0,96), чем от мощности (значения коэффициента от 0,0002 до 0,5108). Отсюда следует, что при разработке схем одинаковой мощности на полупроводниковых элементах необходимо применять элементы с более высоким номинальным значением тока, так как это позволит существенно снизить затраты.

Применяя формулу (1), необходимо оценить, насколько она отражает характер фактической зависимости. На основании значений средней ошибки аппроксимации (таблица) можно сделать вывод, что выбранные корреляционные зависимости с достаточной степенью точности соответствуют фактическим данным.

Линейная форма зависимости также позволяет определить коэффициент эластичности изменения цены в зависимости от изменения технических параметров, причем в отличие от постоянной эластичности при степенной форме зависимости линейная форма дает возможность получить переменные коэффициенты эластичности [2].

При линейной форме зависимости коэффициенты эластичности определяются отношением соответствующего технического параметра к цене. Расчет коэффициентов эластичности даст возможность установить верхний предел увеличения затрат при изменении технических параметров разрабатываемых схем статических преобразователей на полупроводниковых элементах.



## Выводы

1. Для полупроводниковых элементов статических преобразователей изменение технических параметров (ток, напряжение) вызывает изменение цены.
2. Полученные линейные зависимости с достаточной степенью точности соответствуют действительным значениям цен.
3. Степень зависимости цены от технических параметров различна. Это дает возможность использовать полученные зависимости для оптимизации схемных решений полупроводниковых статических преобразователей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Я. И. Лукомский. Теория корреляции и ее применение к анализу производства. М., «Госстатиздат», 1961.
  2. А. М. Матлин. Цены и экономическая эффективность машин. М., «Машиностроение», 1968.
  3. А. А. Френкель. Математический анализ производительности труда. М., «Экономика», 1968.
  4. А. А. Кошута. Цены на продукцию машиностроения. М., «Экономика», 1969.
  5. Прейскурант № 15-05, часть II, М., Прейскурантгиз, 1967.
-